

[illegible]



(2)

特開平11-127128

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、

前記タイミングソース・インタフェース部で選択され所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの内の1つを切り替え出力するタイミングソース切り替え部、

前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力されたタイミングソースに同期し、装置クロックを生成するPLL部、

前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部、

前記障害検出部からの障害検出情報を監視し、障害検出されたタイミングソース以外のタイミングソースであって最もプライオリティの高いタイミングソースに切り替えるタイミングソース切り替え制御信号を出力する障害監視部、

SSMBバスとインタフェースするSSMBインタフェース部、

前記SSMBインタフェース部からのSSMB情報を対応する同期品質情報に変換するSSMBークオリティ変換部、

前記SSMBークオリティ変換部からの同期品質情報に基づいたタイミングソース切り替え制御信号を出力するタイミングソース選択部、

前記障害監視部からのタイミングソース切り替え制御信号、又は前記タイミングソース選択部からのタイミングソース切り替え制御信号のいずれか一方を所定の選択指示手段からの指示に従って選択する選択部、から構成することを特徴とする同期装置。

【請求項2】 前記所定の選択指示手段は、装置動作を制御する装置制御部である請求項1記載の同期装置。

【請求項3】 前記所定の選択指示手段は、手動操作によるスイッチ機構からなる請求項1記載の同期装置。

【請求項4】 複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、

前記タイミングソース・インタフェース部で選択され所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの内の1つを切り替え出力するタイミングソース切り替え部、

前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力されたタイミングソースに同期し、装置クロックを生成するPLL部、

前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部、

SSMBバスとインタフェースするSSMBインタフェース部、

前記SSMBインタフェース部からのSSMB情報を対応する同期品質情報に変換するSSMBークオリティ変換部、

2

前記SSMBークオリティ変換部からの同期品質情報に基づいたタイミングソース切り替え制御信号を出力して前記タイミングソース切り替え部の切り替え制御を行うタイミングソース選択部、を有する同期装置であって、前記障害検出部からの障害情報を装置動作を制御する装置制御部に通知し、前記装置制御部が装置に備えられた既存のフォース(Force)機能を用いてSSMB情報が無い場合にもタイミングソースの切り替え制御を行うことを特徴とする同期装置。

10 【請求項5】 複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、

前記タイミングソース・インタフェース部で選択された複数のタイミングソースの内の1つを切り替え出力するタイミングソース切り替え部、

前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力されたタイミングソースに同期し、装置クロックを生成するPLL部、

前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部、

20 SSMBバスとインタフェースするSSMBインタフェース部、

前記SSMBインタフェース部からのSSMB情報を対応する同期品質情報に変換するSSMBークオリティ変換部、

前記SSMBークオリティ変換部からの同期品質情報に基づいたタイミングソース切り替え制御信号を出力して前記タイミングソース切り替え部の切り替え制御を行うタイミングソース選択部、からなる同期部と、

30 前記同期部とSSMB情報を通信を行い、伝送路に接続されるSTM-nのチャンネル盤、とから成る同期装置であって、

前記STM-nのチャンネル盤に送出する前記同期部からのSSMB値を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることによって、前記STM-nのチャンネル盤から伝送路に送出するSSMB値を任意とすることを特徴とする同期装置。

40 【請求項6】 前記STM-nのチャンネル盤に送出する前記同期部からのSSMB値を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることに代えて、前記伝送路にSSMB情報を送出している前記STM-nのチャンネル盤の送出SSMB値を前記装置制御部による設定値とすることで、前記STM-nのチャンネル盤から伝送路に送出するSSMB値を任意とする請求項5記載の同期装置。

【請求項7】 複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、

前記タイミングソース・インタフェース部で選択された複数のタイミングソースの内の1つを切り替え出力するタイミングソース切り替え部、

50 前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力された

タイミングソースに同期し、装置クロックを生成するPLL部

前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部

SSMBバスとインタフェースするSSMBインタフェース部

前記SSMBインタフェース部からのSSMB情報を対応する同期品質情報に変換するSSMBークオリティ変換部

前記SSMBークオリティ変換部からの同期品質情報に基づいたタイミングソース切り替え制御信号を出力して前記タイミングソース切り替え部の切り替え制御を行うタイミングソース選択部、からなる同期部と、前記同期部とSSMB情報を通信を行い、伝送路に接続されるチャンネル盤とから成る同期装置であって、前記チャンネル盤から前記同期部に送出するSSMB情報を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることで、前記タイミングソースの切り替え制御を行うことを特徴とする同期装置。

【請求項8】 複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、前記タイミングソース・インタフェース部で選択され所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの内の1つを切り替えて出力するタイミングソース切り替え部、

前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力されたタイミングソースに同期し、装置クロックを作成するPLL部、

前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部、

前記障害検出部からの障害検出情報を監視し、障害検出されたタイミングソース以外のタイミングソースであって最もプライオリティの高いタイミングソースに切り替えるように前記タイミングソース切り替え部に指示する障害監視部、から構成することを特徴とする同期装置。

【請求項9】 複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、

前記タイミングソース・インタフェース部で選択され所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの内の1つを切り替え出力するタイミングソース切り替え部、

前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力されたタイミングソースに同期し、装置クロックを生成するPLL部、

前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部、を有する同期装置であって、

前記障害検出部からの障害情報を装置動作を制御する装置制御部に通知し、前記装置制御部が装置に備えられた既存のフォース(Force)機能を用いてタイミング

ソースの切り替え制御を行うことを特徴とする同期装置。

【請求項10】 同期制御を行う同期部と、前記同期部とSSMB情報を通信を行い、伝送路に接続されるSTM-nのチャンネル盤、とから成る同期装置であって、

前記STM-nのチャンネル盤に送出する前記同期部からのSSMB値を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることによって、前記STM-nのチャンネル盤から伝送路に送出するSSMB値を任意とすることを特徴とする同期装置。

【請求項11】 同期制御を行う同期部と、前記同期部とSSMB情報を通信を行い、伝送路に接続されるSTM-nのチャンネル盤、とから成る同期装置であって、

前記伝送路にSSMB情報を送出している前記STM-nのチャンネル盤の送出SSMB値を前記装置制御部による設定値とすることで、前記STM-nのチャンネル盤から伝送路に送出するSSMB値を任意とすることを特徴とする同期装置。

【請求項12】 同期制御を行う同期部と、前記同期部とSSMB情報を通信を行い、伝送路に接続されるチャンネル盤、とから成る同期装置であって、前記チャンネル盤から前記同期部に送出するSSMB情報を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることで、前記タイミングソースの切り替え制御を行うことを特徴とする同期装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は同期装置に関し、特に簡易なハードウェアの設置やソフトウェアの設定によってSSMB(Synchronization Status Message Half Byte)をサポートしていない既存のネットワークやSDH(Synchronous Digital Hierarchy)装置等と同期網を確立させる同期装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、網同期のタイミングソースを切り替えるのにSSMB信号を使用するSDH装置が増えてきている。SSMB信号は、STM-n(Synchronous Transfer Mode - n)信号のマルチセクションオーバーヘッド(MSOH)におけるS1バイト(旧Z1#1バイト)の下位4ビットを使って伝送される。

【0003】 後述する図7に示すように、SSMB情報自体はITU-T, G. 708の2進コード表で規定されており、そこではSSMBの各4ビット信号の組み合わせに対してそれぞれ対応するSDH同期品質を規定している。例えば、“0010(02h)”は「G. 811」相当の同期品質(セシウム原子発振器を使った主タイミングソース)であることを示し、また“1111”は「Don't use for sync.」と

(4)

5

規定されている。

【0004】図1は、SSMBをサポートしているネットワークの一動作例を示したものである。図1の(a)において、ネットワーク装置1(NE1)は、外部クロック入力(External Input)に優先度1(プライオリティ1)を、もう一方の入力ライン2(Line 2)に別の優先度2(プライオリティ2)を設定している。また、ネットワーク装置2(NE2)は、入力ライン1(Line 1)にプライオリティ1を、もう一方の入力ライン4(Line 4)にプライオリティ2を設定している。そして、ネットワーク装置3(NE3)は、入力ライン3(Line 3)にプライオリティ1を、もう一方の外部クロック入力(External Input)にプライオリティ2を設定している。初期設定状態では、各装置1、2及び3はプライオリティ1側を選択している。

【0005】前記ネットワーク装置1は、それに接続されたセシウム原子発振器で構成する主同期クロック発生装置(Primary Clock)による同期品質のSSMB値“02h”を、ライン1上のSTMマルチセクションオーバーヘッドのS1バイト信号として次段のネットワーク装置2に送出する。同様に、ネットワーク装置2は、SSMB値“02h”をライン3上のSTMマルチセクションオーバーヘッドのS1バイト信号としてネットワーク装置3に送出する。ここで、ライン2及び4は同期ループを防ぐ為、各SSMB値は“0Fh”である。従って、各ネットワーク装置1、2及び3は主同期クロック発生装置の主同期クロック信号に従属同期することになる。

【0006】次に、図1の(b)に示すように、前記主同期クロック発生装置やその出力ライン上で障害が発生すると、ネットワーク装置1はそれ以降ホールドオーバー(Holdover)状態となる。前記ネットワーク装置1は、この同期品質の変更によりSSMB値を“02h”から“0Bh SETS (synchronization equipment timing source)”に変更し、ライン1を介してそのSSMB値を次段のネットワーク装置2へ送出する。前記ネットワーク装置2はライン3を介して同じSSMB値“0Bh”を次段のネットワーク装置3に送出する。この結果、ネットワーク全体が前記ネットワーク装置1のHoldoverに同期することになる。

【0007】図1の(c)では、ネットワーク装置3がプライオリティ1のライン3の同期品質(SSMB値“0Bh”)とプライオリティ2の外部クロック入力(External Input)に与えられるルビジュウム原子発振器から成る準同期クロック発生装置(Secondary Clock)の同期品質(SSMB値“04h”)とを比較してより高品質なプライオリティ2側を選択し、ライン4を介してネットワーク装置2へSSMB値“04h”を送出する。前記ネットワーク装置2も同様な比較をおこなってプライオリティ2側を選択し、ライン2を介してネット

特開平11-127128

6

ワーク装置1へSSMB値“04h”を送出する。

【0008】次に、ネットワーク装置1は、前述した自装置内のHoldoverよりも同期品質が高いプライオリティ2側を選択する。この結果、各ネットワーク装置1、2及び3は準同期クロック発生装置からの準同期クロック信号に従属同期することになる。そして、ライン1及び3は同期ループを防ぐ為、各SSMB値は“0Fh”に変更される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図2は、SSMBをサポートしているネットワークやSDH装置とSSMBをサポートしていない既存のネットワークやSDH装置とが混在する一例を示している。図2の(a)及び(b)に示すように、SSMBをサポートしていない既存のネットワークやSDH装置(斜線棒示す)では、S1バイトに未使用状態を示すa11“1”(FFh)に設定することが多い。従って、それらに従属するSSMBをサポートしているネットワークや装置(点棒で示す)ではタイミングソースが使用できない(「Don't use for sync.」)と判断してしまう。その結果、SSMBをサポートしていないネットワークや装置に接続されるSSMBをサポートしているネットワークやSDH装置以降の従属同期がうまく確立できないという問題があった。

【0010】そこで本発明の目的は、上記問題点に鑑み、SSMBをサポートしているネットワークやSDH装置とSSMBをサポートしていない既存のネットワークやSDH装置とが混在している場合において、簡易なハードウェアの設置やソフトウェアの設定によってそれらの間の同期確立を柔軟に行える同期装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、複数種類のタイミングソースとインタフェースするタイミングソース・インタフェース部、前記タイミングソース・インタフェース部で選択され所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの内の1つを切り替え出力するタイミングソース切り替え部、前記タイミングソース切り替え部で切り替え出力されたタイミングソースに同期し、装置クロックを生成するPLL部、前記所定のプライオリティが付与された複数のタイミングソースの各々の障害を検出する障害検出部、前記障害検出部からの障害検出情報を監視し、障害検出されたタイミングソース以外のタイミングソースであって最もプライオリティの高いタイミングソースに切り替えるタイミングソース切り替え制御信号を出力する障害監視部、SSMBバスとインタフェースするSSMBインタフェース部、前記SSMBインタフェース部からのSSMB情報を対応する同期品質情報に変換するSSMB-クオリティ変換部、前記SSMB-クオリティ変換部からの同期品質

(5)

特開平11-127128

7

8

情報に基づいたタイミングソース切り替え制御信号を出力するタイミングソース選択部、前記障害監視部からのタイミングソース切り替え制御信号、又は前記タイミングソース選択部からのタイミングソース切り替え制御信号のいずれか一方を所定の選択指示手段からの指示に従って選択する選択部、から構成する同期装置が提供される。前記所定の選択指示手段は、装置動作を制御する装置制御部であるか、又は手動操作によるスイッチ機構からなる。

【0012】また本発明によれば、前記障害検出部からの障害情報を装置動作を制御する装置制御部に通知し、前記装置制御部が装置に備えられた既存のフォース (Force) 機能を用いて直接タイミングソースの切り替え制御を行う同期装置が提供される。

【0013】さらに本発明によれば、同期制御を行う同期部と、前記同期部とSSMB情報を通信を行い、伝送路に接続されるSTM-nのチャンネル盤、とから成る同期装置であって、前記STM-nのチャンネル盤に送出する前記同期部からのSSMB値を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることによって、前記STM-nのチャンネル盤から伝送路に送出するSSMB値を任意とする同期装置が提供される。

【0014】また、前記STM-nのチャンネル盤に送出する前記同期部からのSSMB値を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることに代えて、前記伝送路にSSMB情報を送出している前記STM-nのチャンネル盤の送出SSMB値を前記装置制御部による設定値とすることで、前記STM-nのチャンネル盤から伝送路に送出するSSMB値を任意とする同期装置が提供される。

【0015】さらに、前記チャンネル盤から前記同期部に送出するSSMB情報を装置動作を制御する装置制御部による設定値とすることで、前記タイミングソースの切り替え制御を行う同期装置が提供される。

【0016】

【発明の実施の形態】図3は、本発明による同期装置の概要を示したものである。図3において、クロクコネクト&同期部1は、インサート/ドロップ機能により主信号のバス交換を行うクロクコネクト部と網同期を確立する同期部とからなる。前記クロクコネクト&同期部1には、基幹側 (Aggregate Side) のSTM-nチャンネル盤2-1~2-4と分岐側 (Tributary Side) STM-nチャンネル又は既存の2Mチャンネル盤2-1~3-nが複数接続される。

【0017】NMS (Network Management System) 4は、顧客がネットワークや装置の保守・運用等の設定を行うためのものである。それに接続されるマイクロコンピュータユニット5は、前記NMS 4からの指示に従ってクロクコネクト&同期部1、STM-nチャンネル盤及び既存の2Mチャンネル盤2-1~2-4、2-1~3

-nの設定を行う。

【0018】クロクコネクト&同期部1とSTM-nチャンネル盤及び既存の2Mチャンネル盤2-1~2-4、2-1~3-nとの間はそれぞれ双方向の主信号で結ばれ、またそれら全ての装置は前記マイクロコンピュータユニット5のマイクロコンピュータバス ( $\mu$ -COM BUS) 8にバス接続される。さらに、それらはタイミングソース&SSBMバス (Timing Source & SSBM BUS) 7にもバス接続される。外部入力 (External Input) 9へは外部からのタイミングソースを入力する。なお、前記クロクコネクト&同期部1は、クロクコネクト部と同期部とに分けて構成してもよい。

【0019】図4は、図3の同期装置における同期系の接続構成例を示したものであり、クロクコネクト&同期部1の同期部100と各チャンネル盤との接続例を示している。図4において、同期装置の各同期系ユニットは、バックボード12に配線された3本のタイミングソースライン7-1及び4本のSSBMバスライン7-2を介して相互に接続される。同様に、マイクロコンピュータユニット5からの $\mu$ -COMバスライン8もバックボード12を介して各ユニットに接続される。 $\mu$ -COMバスライン8のバス幅は使用するマイクロコンピュータによる。

【0020】なお、タイミングソースとしては、外部入力 (External Input) / 2M分岐 (2M Trib) / STM-n (Line) / 内部 (Internal) の4種類が存在する。外部入力 (External Input) 9は、2Mbit/s (X)、2Mbit/s (Y)、2MHz (X)、2MHz (Y) の4ポートがあり、直接同期部100に入力される。2Mチャンネル盤3-1~3-nからの同期入力 (2M Trib) はチャンネル盤1枚につき3ポートを有する。STM-nチャンネル盤2-1~2-4からの同期入力 (Line) は、チャンネル盤1枚につき1ポートである。そして、同期部内部の固定発振器11からの入力 (Internal) は、1ポートである。

【0021】タイミングソースは、顧客が設定したチャンネル盤からのみ同期部100に対して送出される。バックボード12上の3本のタイミングソース・ライン7-1は、バス状に引かれたプライオリティ1 (P1)、プライオリティ2 (P2) そしてプライオリティ3 (P3) の各ラインからなり、顧客がプライオリティ設定したチャンネル盤だけが対応するラインにタイミングソース信号を出力する。

【0022】同様にSSMB情報についても、顧客がプライオリティ設定したチャンネル盤だけがバックボード12上の4本のSSBMバスライン7-2を介して同期部と通信する。この場合、STM-nのチャンネル盤2-1~2-4はSTM信号ラインから受信したSTM-n信号のマルチセクションオーバーヘッドのS1バイトを抽出し、そのSSMB情報を同期部100へ送出する。

(6)

9

【0023】また、2Mチャンネル盤3-1~3-n、外部入力9、ともに外部からSSMB情報を受信することがないため、顧客によって設定されたSSMB値を同期部100に送出する。一方、同期部100は、現在選択しているタイミングソースのSSMB値を各STM-nのチャンネル盤2-1~2-4へ送出し、それを介して別のネットワークやSDH装置に対して自らが同期しているタイミングソースの同期品質を通知する。

【0024】図5は、4本のSSBMバスラインの各信号を具体的に描いたものである。図6は、プライオリティのアドレス割付けテーブルの一例を示した図である。図5に示すように、SSBMバスラインは、クロック、アドレス・イネーブル、データ・イネーブル、そしてアドレス・データバスの各信号で構成される。

【0025】クロック信号には300KHz程度の低速クロックが用いられ、同期部100から各チャンネル盤に出力される。アドレス・イネーブル及びデータ・イネーブルの両信号とも低レベルでイネーブル状態を示し、アドレス・イネーブルが低レベルの時に各アドレス値が同期部100から各チャンネル盤に送出される。ここでアドレス値とは、マイクロコンピュータユニット5からタイミングソースを供給するようSTM-n/2Mチャンネル盤に設定された(プライオリティ設定された)番号を示す。このアドレス値を用いて同期部100はアドレス・データバス上のデータがどのタイミングソースのものをかを特定する。

【0026】例えば、図6に示すようにアドレス値“0001”は、同期部100がプライオリティ1を設定したチャンネル盤のSSMB値を受信する時に出力される。プライオリティ1のチャンネル盤はこのアドレスを受信すると、続くデータ・イネーブルが低レベルのSSBM1タイムスロットに受信したS1バイトのSSMB値を挿入して同期部100に出力する。なお、2Mチャンネル盤の場合には顧客によって設定されたSSMB値を出力する。

【0027】また、図6に示すようにアドレス値の最上位ビット(x)が“0”の場合には、対応するプライオリティを有するチャンネル盤が、続くデータ・イネーブルが低レベルのSSMB1~3の各タイムスロットに外部ラインから受信した4ビットのSSMB値をアドレス・データバスに挿入して同期部へ出力する。一方、アドレス値の最上位ビット(x)が“1”の場合には、同期部100が現在選択しているタイミングソースのSSMB値を続くデータ・イネーブルが低レベルのSSMB4タイムスロットに挿入して各チャンネル盤に出力する。このように、SSMB情報は、いわゆるボーリング・セレクト方式を使って図5の縦点線ライン間のフォーマット周期で繰り返し送受信される。

【0028】例えば、同期部100は、現在プライオリティ1のタイミングソースを選択していればアドレス値

特開平11-127128

10

として“1001”を出力する。このアドレス値を受信したSTM-nチャンネル盤は自らのプライオリティ設定値と比較し、もしそのプライオリティ設定値が1(“0001”)の場合(それらが一致した場合)には、対向するネットワーク間や装置間で同期ループが発生することを防止するため伝送路に送出するS1バイトのSSMB値をa11“1”にする。それらが不一致の場合には、受信したSSMB4のSSMB値をS1バイトとして伝送路に送出する。2Mチャンネル盤の場合には、伝送路に対してSSMB値を送出する機能をもたないので特になにもしない。

【0029】図7は、SSMBコードのビット割付けテーブル(ITU-T G.708)を示した図である。図7では各SSMBコードの意味付けがなされており、例えばSSMB値が“0010”の場合は外部クロック(External Clock)として使用されるセシウム原子発振器レベルの同期品質、SSMB値が“0100”の場合はルビジウム原子発振器レベルの同期品質、SSMB値が“1011”の場合はSETレベルの同期品質をそれぞれ意味している。これら4ビットのSSMB情報が上述したデータ・イネーブルが低レベルの期間で送受信される。

【0030】ところで、SSMB値自体は上述したように単にITU-T G.708で意味付けされた2進コードである。従って、各SSMBコードの意味付けに対応した同期品質の評価基準が必要となる。図8は、そのような目的で作られたSSMB値のクオリティリスト(Quality List)の一例を示している。本例では、クオリティ値の小さなものが高い同期品質を有し、クオリティ値2の同期品質が最も高く、クオリティ値6の同期品質が最も低い。

【0031】同期部100は、SSMBコードのテーブルを有しており、その各アドレス対応にマイクロコンピュータユニット5によってクオリティリスト(クオリティ値)が設定される。図8中央の2つの2進コードはそのことを示している。例えば、同期部100が受信したSSMB値が“0010”の時、前記SSMBコードテーブルを参照してアドレス“02h”を確認する。次に、それと対応するクオリティ値“2”を得る。同期部100では、このようなSSMB値からクオリティ値への変換が行われる。なお、図8から分かるように、異なるSSMBコードに同一のクオリティ値が与えられる場合がある。前記変換の結果、同じクオリティ値が複数存在すると判断した場合には、プライオリティ値の高い方が選択される。

【0032】図9は、図4の同期部100において特に同期制御を行うための同期制御部の基本的なブロック構成を示したものである。ここでは、本願発明の実施例を説明する前にその前提となる同期制御部の基本的なブロック構成を説明しておく。ところで、上述した同期部1



(7)

特開平11-127128

11

00の説明から図9の同期制御部全体の動作はすでに説明あるため、前記説明と同期制御部の各ブロックとの対応関係を中心に説明する。

【0033】図9において、タイミングソース・インタフェース部101には、図4で示した内部(Input)、2M分岐(2M Tributary)、STM-n(Line)、そして外部入力(External Input)の4種類のタイミングソースが入力される。なお、前記4種類のタイミングソースは全て標準の2Mインタフェース信号(2.048MHz)として与えられる。

【0034】タイミングソース・インタフェース部101は、顧客が設定するマイクロコンピュータユニット5からの指示(μ-COM①)に従って、各タイミングソースのプライオリティ情報を設定する。本例では、各タイミングソースの中から最大3本のタイミングソース(P1T、P2T、P3T)が優先度(プライオリティ)を付加して選択される。なお、例えばP1Tはプライオリティ1のタイミングソースを示す。

【0035】次に、タイミングソース切り替え部102は、以降で説明するタイミングソース選択部106からの指示に従って、前記3本のタイミングソース(P1T、P2T、P3T)の中の1つを選択して次段のPLL部103に与える。PLL部103は、装置内部に分配する装置クロック(Equipment Clock)を前記選択された1つのタイミングソースに同期させ、さらにそれを外部出力(External Output)として他のSSMBをサポートしないネットワークや交換機等のための同期クロックとして出力する。

【0036】SSMBインタフェース部104は、図5で示したSSMBバスとのインタフェースを行う。SSMBインタフェース部104は、マイクロコンピュータユニット5からの指示によるプライオリティ情報(μ-COM②)に従って、対応するSSMB情報(P1S、P2S、P3S)を選択する。ここで、プライオリティ情報(μ-COM②)は顧客が設定するタイミングソースのプライオリティ情報である。また、例えばP1Sは、顧客が選択したプライオリティ1のSSMB値(図5のSSMB1)を示す。

【0037】SSMB→クオリティ変換部105は、図8で説明したようにマイクロコンピュータユニット5からの指示によるクオリティリスト設定情報(μ-COM③)に従って、SSMBインタフェース部104で選択されたSSMB値(P1S、P2S、P3S)を対応するクオリティ値(P1Q、P2Q、P3Q)に変換する。ここで、例えばP1Qは、P1Sを対応するクオリティ値に変換したデータを示す。

【0038】タイミングソース選択部106は、前記SSMB→クオリティ変換部105からのクオリティ値(P1Q、P2Q、P3Q)を比較してクオリティ値の一番高いものを選択し、それと対応するタイミングソ

12

スの選択切り替えをタイミングソース切り替え部102に指示する。なお、同じクオリティ値が複数存在する場合にはプライオリティの高いものが優先して選択される。

【0039】図10は、本発明による同期装置の第1の実施例を示したものである。なお、これ以降の各実施例を示す図面においてすでに説明してるものには同一の符号を付しており、それらについてはさらに説明しない。図10では、図9の同期制御部の基本構成にさらに障害検出部111~113、障害監視部114、そしてモード選択部115が付加されている。

【0040】各障害検出部111~113は、タイミングソース・インタフェース部101からの各プライオリティ1、2、3にそれぞれ対応したタイミングソース信号(P1T、P2T、P3T)のクロックダウンを個々に検出する。障害監視部114は、各タイミングソース信号のクロックダウンを監視し、クロックダウンの発生したタイミングソース信号以外の正常なタイミングソース信号でよりプライオリティの高い信号(プライオリティ1>プライオリティ2>プライオリティ3)を選択してモード選択部115に切り替え制御信号を出力する。

【0041】モード選択部115は、マイクロコンピュータユニット5を介した顧客設定による“SSMBモードを使用するモード”か“SSMBを使用しないモード”かの指示(μ-COM④)に従って、前記障害監視部114からの切り替え制御信号をタイミングソース切り替え部102に与えるか(“SSMBを使用しないモード”を指定の場合)又は図9と同様にタイミングソース選択部106からのSSMB情報に基づいたタイミングソース切り替え制御信号を与えるか(“SSMBを使用するモード”を指定の場合)の選択を行う。

【0042】このように、“SSMBモードを使用するモード”と“SSMBを使用しないモード”の2つのモードを設けることによって、従属先からSSMB値が得られない場合にも後者のモードを使用することで後段に続くネットワークの同期網を確立することができる。また、それに続くSSMBをサポートするネットワークや装置等に対しては、各タイミングソース信号(P1T、P2T、P3T)の障害検出によってそれと対応するSSMB値を新たに付加して送出することも可能である。従って、図2の(a)及び(b)に点線で示す装置(NE5等)に本実施例を用いることで網全体の同期を確立することができる。なお、前記2つのモード設定は、装置内のファームウェアを変更することによって容易に実現できる。

【0043】図11は、図10の障害検出部111~113の一回路構成例を示したものである。図11の(a)は回路図、そして図11の(b)は主要タイミングチャートである。図11において、2つのDタイプ・フリップフリップ回路(FF-A、FF-B)211、



(8)

特開平11-127128

13

213はともにリセット信号(RESET)が低レベルでリセットされる。リセット信号が高レベルのとき、所定時間(T)以上継続するクロック信号の瞬断若しくはクロックダウンを検出するためのタイマ信号(Timer)がANDゲート回路211を介して前段のフリップフリップ回路212のセット端子に与えられその出力Qは高レベルとなる。

【0044】前記フリップフリップ回路212に正常なクロック信号が与えられている間は次のクロック信号の立ち上がりで前記Q出力は低レベルとなるため後段のフリップフリップ回路213の出力は低レベル(アラーム無し)のままである。もし、クロック信号断がタイマ信号周期(T)以上継続すると、続くタイマ信号によって後段のフリップフリップ回路213の出力Qは高レベルとなる(アラーム出力)。

【0045】図12は、図10の障害監視部114の一回路構成例を示したものである。図12の(a)は回路図、そして図12の(b)は主要タイミングチャートである。図12の(a)の集線回路(MUX)214は、いわゆるプライオリティ付きの3-1セクタ回路によって構成されている。従って、図12の(b)に示すように何れの障害検出部111~113からもクロック断が検出されない場合にはプライオリティ1の選択信号がモード選択部(SEL)115に与えられる。また、クロックダウンが発生した場合には正常なクロックの内のよりプライオリティの高い方の選択信号が出力される。

【0046】図13は、図10のモード選択部115の一回路構成例を示したものである。図13の(a)は回路図、そして図13の(b)は主要タイミングチャートである。図13の(a)のセクタ(SEL)215は、障害監視部114からの選択信号Aとタイミングソース選択部106からのタイミングソース切り替え制御信号Bの内のいずれか一方を選択する。図13の(b)に示すように、その選択信号Cにはマイクロコンピュータユニット5からの“SSMBモードを使用するモード”か“SSMBを使用しないモード”かの指示信号(μ-COM④)が使われる。

【0047】図14は、本発明による同期装置の第2の実施例を示したものである。図14では、図10の第1の実施例でモード選択部115の選択信号としてマイクロコンピュータユニット5からの指示信号(μ-COM④)が使われていた。本実施例では“SSMBモードを使用するモード”か“SSMBを使用しないモード”かの指示信号を前記μ-COM④によらず、マニュアルスイッチ116によって顧客が直に設定しようとするものである。

【0048】本実施例の目的は、ネットワークを構築する上でSSMBを使用するか又はSSMBを使用しないかのモード設定は装置のライフワーク上1回あるか無いかのことであり、第1の実施例のように取ってファーム

14

ウェアを変更するまでもなくスイッチ機構による顧客設定で十分であるという判断に基づく。

【0049】図15は、本発明による同期装置の第3の実施例を示したものである。図15では、図10の第1の実施例の障害検出部111~113からの信号を直接マイクロコンピュータユニット5への各障害検出情報

(μ-COM④~⑥)としてマイクロコンピュータユニット5へ通知するものである。SDH装置には、本来タイミングソースを強制的に切り替える機能(Force機能)を具備しており、マイクロコンピュータユニット5からそのForce機能を利用してタイミングソースを切り替える。Force機能の本来の使われ方は保守に使用されるが、プライオリティ1/2/3の障害をファームウェアで監視し、その情報からプライオリティ1>プライオリティ2>プライオリティ3の優先順位に従ってForce切り替えを行う。

【0050】図16は、図15の実施例によるForce切り替えのフローの一例を示している。図16において、ステップS1では、先ずForceを用いた切り替えモードを設定する。このモードでは、ファームがP1/P2/P3のクロックダウンを監視し、その情報からタイミングソース切り替え部102に対して強制切り替え制御(Force)を行う。ステップS2では、各障害検出部111~113からの障害検出情報(μ-COM④~⑥)によりタイミングソースの障害発生を確認する。

【0051】ステップS3では、先ずタイミングソースの切り替え先リソースの存在を確認し、全てのタイミングソースがクロックダウンしている場合にはホールドオーバー(Holdover)に移行する(ステップS6)。ホールドオーバーとは、最後に選択していたタイミングソースの精度を維持する機能をいい、選択するタイミングソースが無くなった場合にこの機能が使用される。ステップS4では、切り替え先の障害発生確認を行う。例えば、プライオリティ1のタイミングソースがクロックダウンした場合に、プライオリティ2のタイミングソースがクロックダウンが発生しているか否かを確認する。次に、ステップS5で、強制切り替え(Force)が実行される。

【0052】図17は、本発明による同期装置の第4の実施例を示したものである。図17では、同期部100に送出するSSMB値を、顧客設定によりマイクロコンピュータユニット5からの情報(μ-COM①、②、...)として各STM-nチャネル盤に設定することでSSMB機能を実現するものである。これによって、図2の(b)で示したNE5が前段のNE4からSSMB情報が与えられなくてもSSMB対応の装置として動作可能となる。

【0053】図18は、第4の実施例を実現するSTM-nチャネル盤のSSMBインタフェース部の回路構成

(9)

15

例である。図18の(a)は回路図、そして図18の(b)は主要タイムチャートである。図18の(a)において、SSMBインタフェース部121は、図9で説明した同期制御部のSSMBインタフェース部104と同様な機能を果たすものであり、ここではさらに説明しない。SSMBをサポートするSTM-nチャンネル盤の場合には、主信号のマルチセクションオーバーヘッド(MSOH)に含まれるS1バイトがS1ドロップ部241によって抽出され、そのSSMB情報がSSMBインタフェース部121に与えられる。前記SSMBインタフェース部121は、図4及び図5で示したように対向する同期部100側のSSMBインタフェース部104へSSMB情報を与える。

【0054】本実施例では、さらにセレクタ(SEL)242が設けられ、その一方の入力AにはS1ドロップ部241からのSSMB情報が与えられ、他方の入力Bには上述した顧客設定によりマイクロコンピュータユニット5から設定されるSSMB情報(μ-COM①、②、...)が与えられる。マイクロコンピュータユニット5は、さらに前記セレクタ242の切り替えも制御し、前段の装置やネットワークがSSMBをサポートする場合には入力A側を、反対にSSMBをサポートしない場合には入力B側を選択信号Cによって選択する。

【0055】その結果、図18の(b)に示すように、前段の装置やネットワークがSSMBをサポートしない場合(S1バイトはa11"1(FFh)")に、入力B側を選択した時点からマイクロコンピュータユニット5によって設定されたSSMB情報(02h)が同期部100に送出される。

【0056】図19は、本発明による同期装置の第5の実施例を示したものである。先の第4の実施例によれば、SSMBをサポートしている装置が、SSMBをサポートしていないネットワークや装置にうまく接続できるようになった。しかしながら、図2の(a)で示したように、SSMBをサポートしている装置(点枠の装置)は、さらに次段のSSMBをサポートしている装置に対してマルチセクションオーバーヘッド(MSOH)のS1バイトに正確にSSMB情報を挿入して送出しなければならない。そのため、図19では、同期部100側のSSMBインタフェース部104に顧客設定によるマイクロコンピュータユニット5からのSSMB値(μ-COM⑤)が与えられる。

【0057】図20は、第5の実施例を実現する同期部100側のSSMBインタフェース部104の回路構成例である。図20の(a)は回路図、そして図20の

(b)は主要タイムチャートである。図20の(a)において、SSMBインタフェース部104は、SSMBバスの信号制御を行うバス制御部(BUS CONTROL)251とセレクタ(SEL)252からなる。バス制御部251は、図5及び図9を用いて説明したSSMBインタフ

16

特開平11-127128

エース部104の動作を実行する。但し、同期部100から各チャンネル盤に送出されるSSMB情報(図5のSSMB4)は前記セレクタ252を介して与えられる。

【0058】セレクタ252の一方の入力Aには図5で説明したと同じ現在選択しているタイミングソースのSSMB値が与えられる。他方の入力Bには上述した顧客が設定したSSMB値が与えられる。顧客設定によるマイクロコンピュータユニット5からの選択制御信号Cによって、本装置の前段がSSMBをサポートしている装置の場合には入力A側が選択され、反対に前段がSSMBをサポートしていない装置の場合には入力B側が選択される。

【0059】図20の(b)は、前段がSSMBをサポートしていない装置の場合(S1バイトはa11"1(FFh)")の一例を示したもので、入力B側を選択した時点からマイクロコンピュータユニット5によって設定されたSSMB情報(02h)が図5のSSMB4のSSMB値として各チャンネル盤に送出される。

【0060】図21は、本発明による同期装置の第6の実施例を示したものである。先の第5の実施例では、同期部100側から各チャンネル盤のライン側へ送出するSSMB情報を与えたのに対し、本実施例では各チャンネル盤に直に設定したSSMB情報をライン側へ送出する構成をとる。図21では、各チャンネル盤からそれらのSTM-nライン側に送出するSSMB値を顧客設定によりマイクロコンピュータユニット5からの情報(μ-COM①、②、...)として各STM-nチャンネル盤に設定する。これによって、図2の(a)で示した点枠の装置が次段の装置にSSMB情報を提供可能となる。

【0061】図22は、第6の実施例を実現するSTM-nチャンネル盤側のSSMBインタフェース部の回路構成例である。図22の(a)は回路図、そして図22の(b)は主要タイムチャートである。図22の(a)において、SSMBインタフェース部121は、図9で説明した同期制御部のSSMBインタフェース部104と同様な機能を果たすものであり、ここではさらに説明しない。前記SSMBインタフェース部121でSSMBバスから抽出したSSMB値(図5のSSMB4)は次段のセレクタ(SEL)262の入力A側に与えられる。他方の入力Bには上述した顧客設定によりマイクロコンピュータユニット5から設定されるSSMB情報(μ-COM①、②、...)が与えられる。

【0062】マイクロコンピュータユニット5は、さらに前記セレクタ262の切り替えも制御し、前段の装置やネットワークがSSMBをサポートする場合には入力A側を、反対にSSMBをサポートしない場合には入力B側を選択信号Cによって選択する。セレクタ262の出力は主信号のライン送出経路に配置されたS1挿入部(S1INS)261に与えられ、主信号のマルチセクションオーバーヘッド(MSOH)におけるS1バイトのSSM

(10)

特開平11-127128

17

B情報として設定されてライン側、すなわちSSMBをサポートする他の装置やネットワーク、へ送出される。

【0063】図22の(b)は、前段がSSMBをサポートしていない装置の場合(S1バイトはa11“1(F F h)”)の一例を示したもので、入力B側を選択した時点からマイクロコンピュータユニット5によって設定されたSSMB情報(02h)がチャンネル盤からSTM-nライン側へ送出される。

【0064】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による同期装置を用いれば、SSMBをサポートしていないネットワークやSSMBをサポートしていないSDH装置と容易に同期系を確立することが可能となる。また、本発明によればSSMBをサポートしていないネットワークとSSMBをサポートしているネットワーク同士の接続も容易に可能となる。

【0065】その結果、顧客にとって、複数の製造会社から購入したSSMBをサポートしている装置とSSMBをサポートしていないSDH装置とが混在した既存のネットワークを容易に同期系ネットワークへと構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】SSMBをサポートしているネットワークの一動作例を示した図である。

【図2】SSMBをサポートしているネットワークやSDH装置とSSMBをサポートしていない既存のネットワークやSDH装置とが混在する一例を示した図である。

【図3】本発明による同期装置の概要を示した図である。

【図4】同期系の接続構成例を示した図である。

【図5】SSMBバスラインの各信号を具体的に描いた図である。

【図6】プライオリティのアドレス割付けテーブルの一例を示した図である。

【図7】SSMBコードのビット割付けテーブルを示した図である。

【図8】SSMB値のクオリティリストの一例を示した図である。

【図9】同期制御部の基本的なブロック構成を示したものである。

【図10】本発明による同期装置の第1の実施例を示した図である。

【図11】障害検出部の一回路構成例を示した図であ

18

る。

【図12】障害監視部の一回路構成例を示した図である。

【図13】モード選択部の一回路構成例を示した図である。

【図14】本発明による同期装置の第2の実施例を示した図である。

【図15】本発明による同期装置の第3の実施例を示した図である。

【図16】Force切り替えフローの一例を示した図である。

【図17】本発明による同期装置の第4の実施例を示した図である。

【図18】第4の実施例を実現するSTM-nチャンネル盤のSSMBインタフェース部の回路構成例を示した図である。

【図19】本発明による同期装置の第5の実施例を示した図である。

【図20】第5の実施例を実現する同期部側のSSMBインタフェース部の回路構成例を示した図である。

【図21】本発明による同期装置の第6の実施例を示した図である。

【図22】第6の実施例を実現するSTM-nチャンネル盤側のSSMBインタフェース部の回路構成例を示した図である。

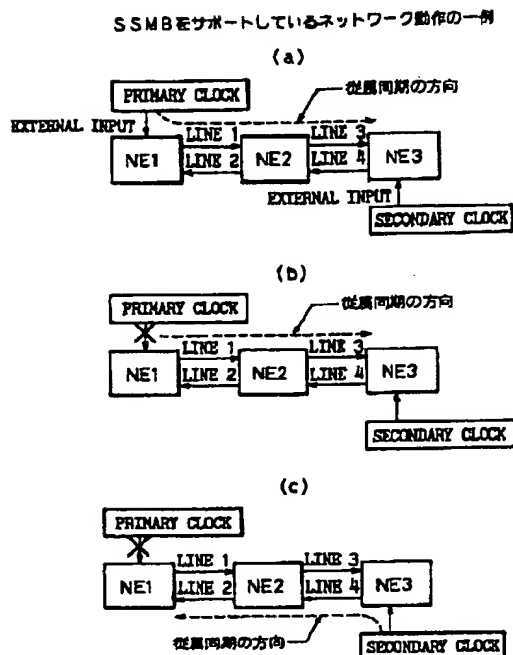
【符号の説明】

- 1…クロスコネクタ&同期部
- 2-1~2-4…STM-nチャンネル盤
- 3-1~3-n…STM-n又は2Mチャンネル盤
- 4…ネットワーク管理システム
- 5…マイクロコンピュータユニット
- 11…内部クロック
- 101…タイミングソース・インタフェース部
- 102…タイミングソース切り替え部
- 103…PLL回路部
- 104…SSMBインタフェース部
- 105…SSMB→クオリティ変換部
- 106…タイミングソース選択部
- 111~113…障害検出部
- 114…障害監視部
- 115…セクタ
- 241…S1ドロップ部
- 261…S1挿入部

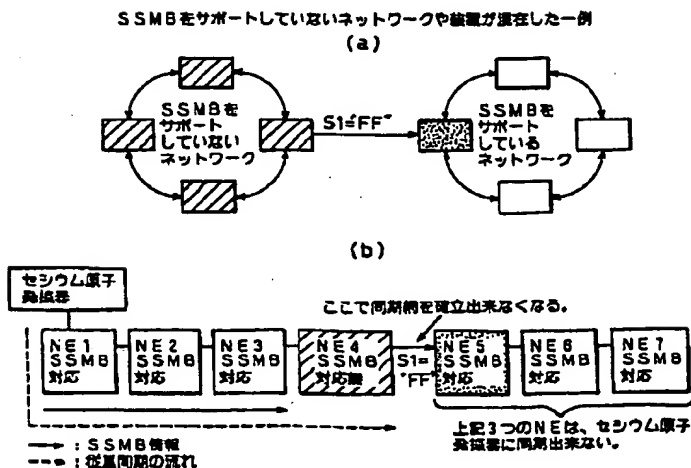
(11)

特開平11-127128

【図1】



【図2】



【図6】

プライオリティのアドレス割付けテーブルの一例

PRIORITY	アドレス値
1	X001
2	X010
3	X100

X: アドレス値の最上位 bit は次に続くアドレス・データバス上の SSMB テータの送信方向を示すのに用いる。

アドレス値の最上位 bit が "0"  
: 受信した S1 byte の SSMB 値を CH 値が出力する。

アドレス値の最上位 bit が "1"  
: 現在選択している TIMING SOURCE の SSMB 値を同期部が出力する。

【図7】

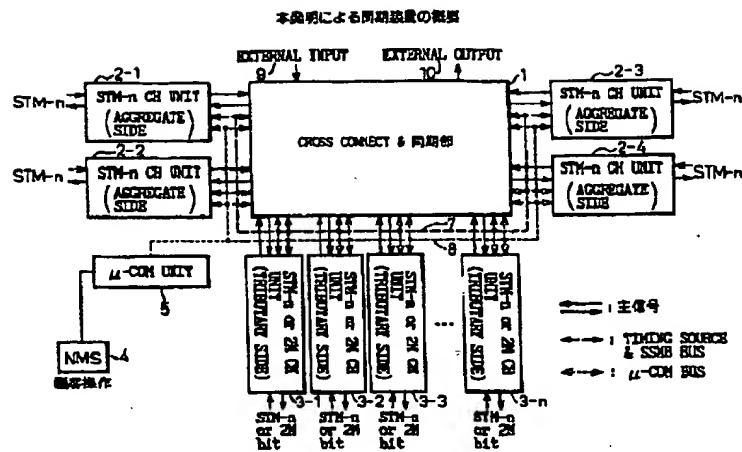
SSMB コードのビット割付けテーブル

SSMB CODE	意味	SSMB CODE	意味
0000	QUALITY UNKNOWN	1000	G.812 LOCAL
0001	RESERVED	1001	RESERVED
0010	G.811	1010	RESERVED
0011	RESERVED	1011	SETS
0100	G.812 TRANSIT	1100	RESERVED
0101	RESERVED	1101	RESERVED
0110	RESERVED	1110	RESERVED
0111	RESERVED	1111	DON'T USE FOR SYNC

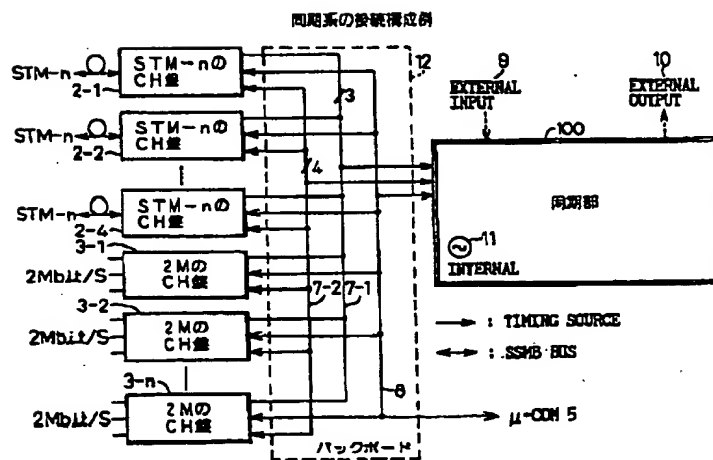
(12)

特開平11-127128

【図3】



【図4】

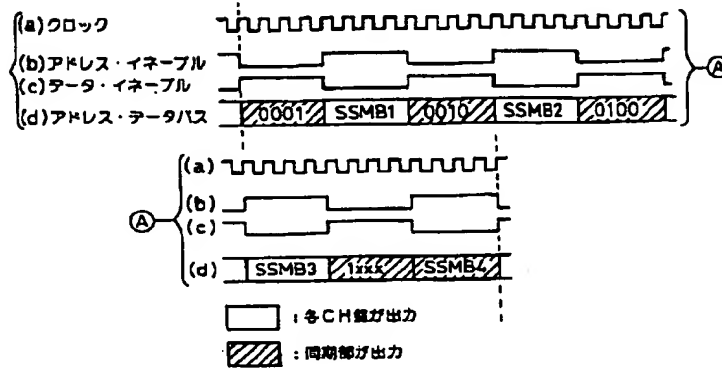


(13)

特開平11-127128

【図5】

SSMB/バスラインの信号例



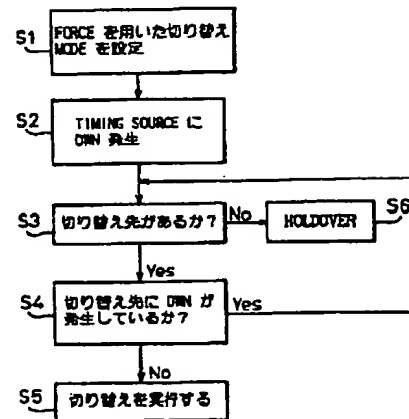
【図8】

SSMBのクオリティリストの一例

レジスタの アドレス値	同期部が所有 している テーブル	μ-COMの から設定 される値	変換される QUALIT 値
00(h)	0 0 0 0	0 0 1 0	2
01(h)	0 0 0 1	0 1 1 0	6
02(h)	0 0 1 0	0 0 1 0	2
03(h)	0 0 1 1	0 1 1 0	6
04(h)	0 1 0 0	0 0 1 1	3
05(h)	0 1 0 1	0 1 1 0	6
06(h)	0 1 1 0	0 1 1 0	6
07(h)	0 1 1 1	0 1 1 0	6
08(h)	1 0 0 0	0 1 0 0	4
09(h)	1 0 0 1	0 1 1 0	6
0A(h)	1 0 1 0	0 1 1 0	6
0B(h)	1 0 1 1	0 1 0 1	5
0C(h)	1 1 0 0	0 1 1 0	6
0D(h)	1 1 0 1	0 1 1 0	6
0E(h)	1 1 1 0	0 1 1 0	6
0F(h)	1 1 1 1	0 1 1 0	8

【図16】

FORCE 切り替えフローの一例

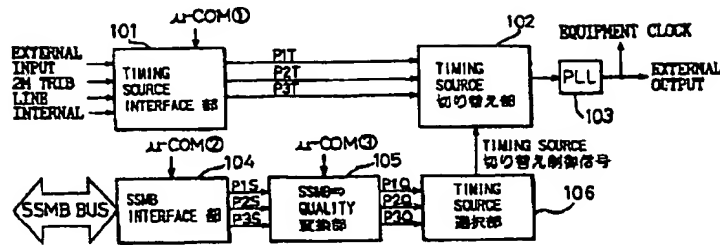


(14)

特開平11-127128

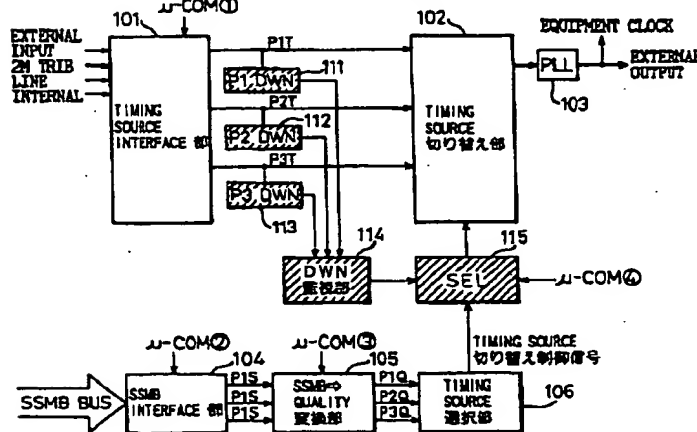
【図9】

同期制御部の基本的なブロック構成



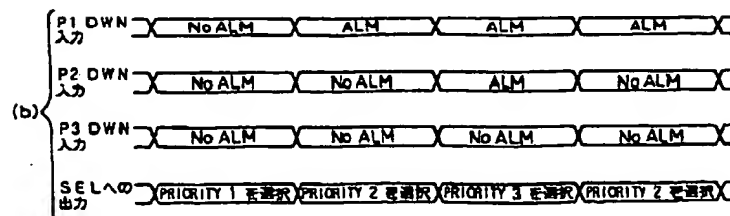
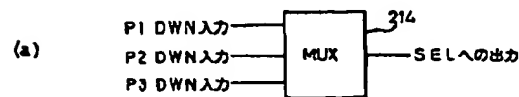
【図10】

本発明の第1の実施例



【図12】

降格監視部の図路例

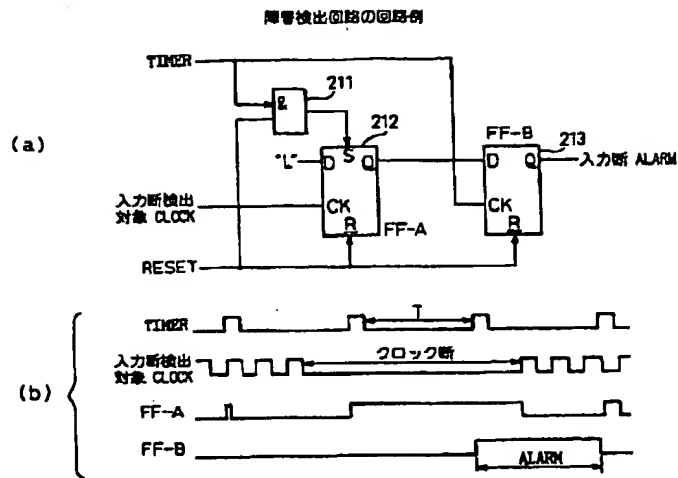




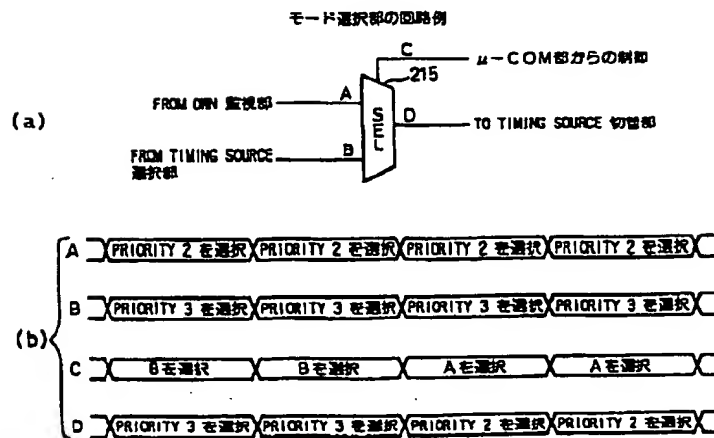
(15)

特開平11-127128

【図11】



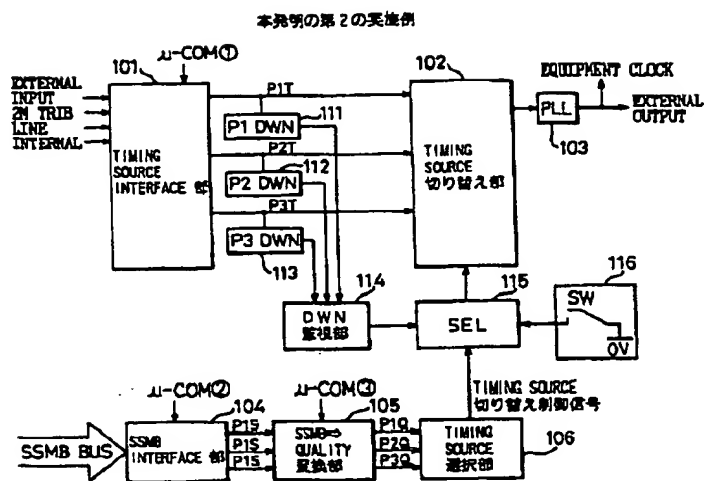
【図13】



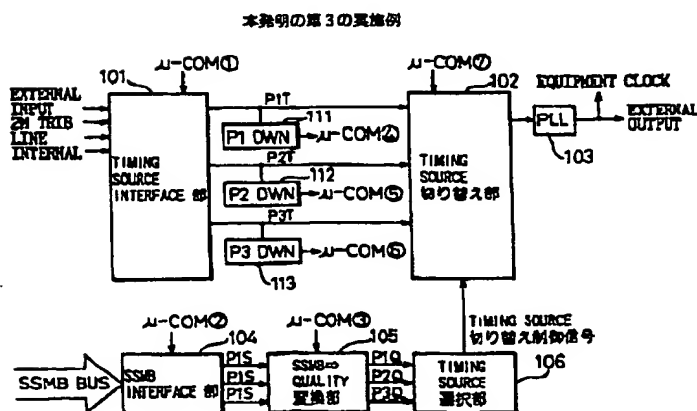
(16)

特開平11-127128

【図14】



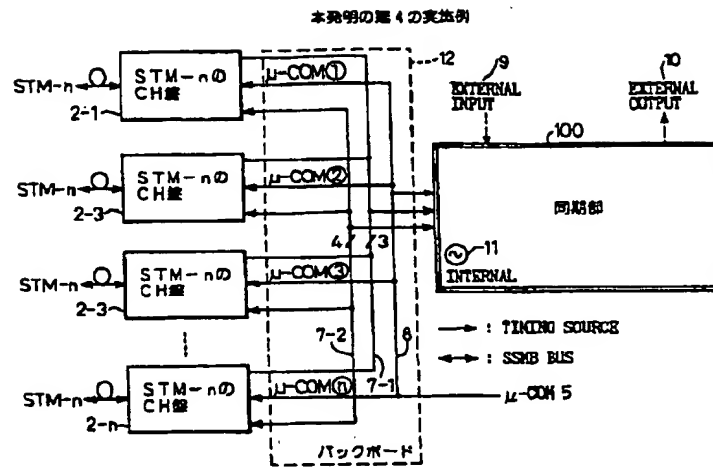
【図15】



(17)

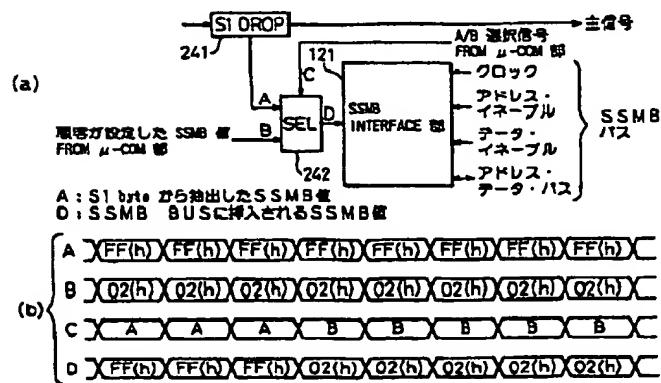
特開平11-127128

【図17】



【図18】

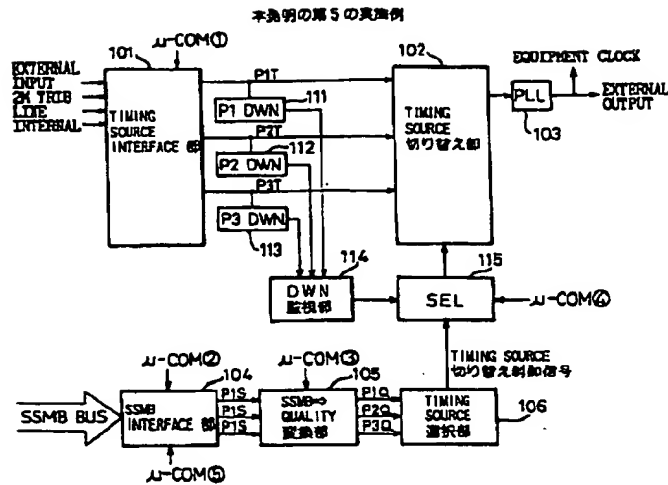
STM-nチャネル部のSSMBインタフェース部の図解構成例



(18)

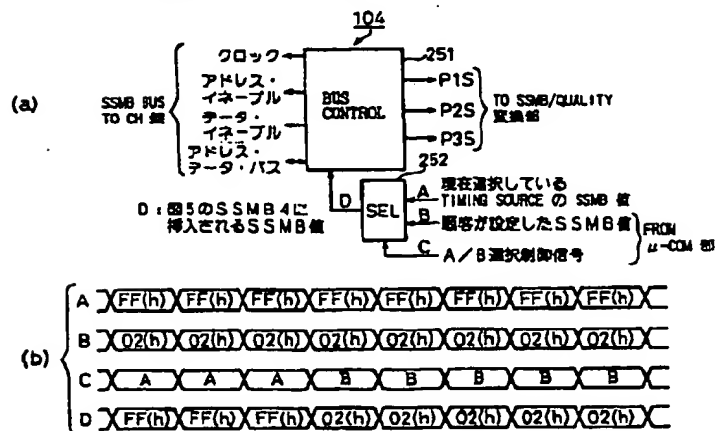
特開平11-127128

【図19】



【図20】

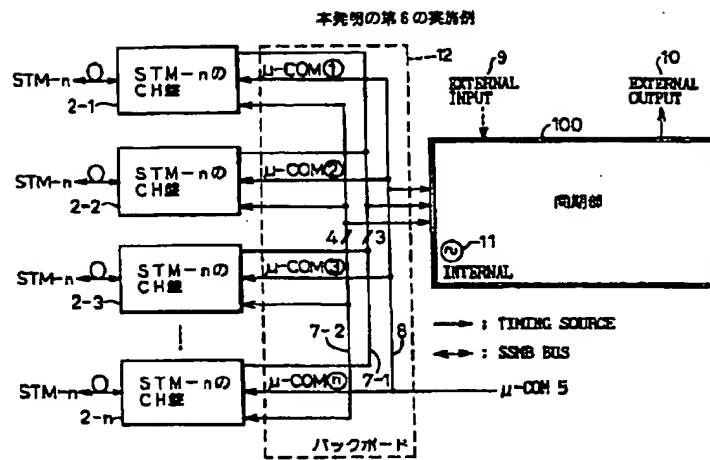
同期部側のSSMBインタフェース部の回路構成例



(19)

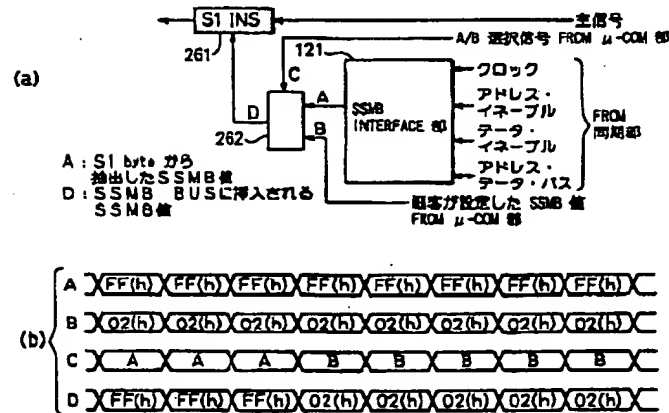
特開平11-127128

【図21】



【図22】

STM-nチャンネルのSSMBインタフェース部の回路構成例



フロントページの続き

(72)発明者 馬籠 俊一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 宏幸

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9  
号 富士通デジタル・テクノロジー株式会  
社内